

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000131727
PUBLICATION DATE : 12-05-00

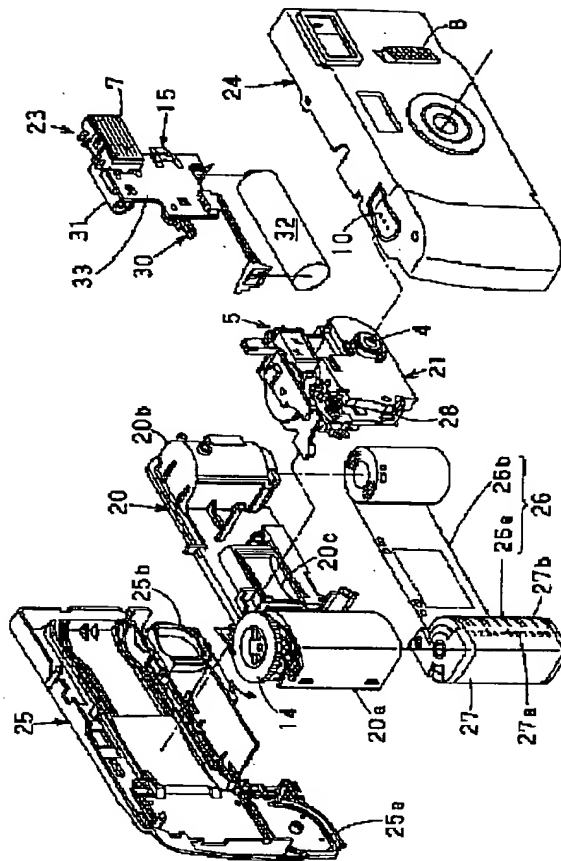
APPLICATION DATE : 27-10-98
APPLICATION NUMBER : 10305646

APPLICANT : FUJI PHOTO FILM CO LTD;

INVENTOR : UCHIDA MITSUHIRO;

INT.CL. : G03B 7/097 G03B 7/16 G03B 15/05
G03B 17/04 G03C 3/00

TITLE : FILM UNIT WITH LENS AND METHOD
FOR PREPARING PRINTED PICTURE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a film unit with a lens adequate for photographing in a room and at night, and a method for preparing a printed picture.

SOLUTION: As to this film unit with the lens; a stop value A by a diaphragm plate 41, the shutter speed T of a shutter device, and the ISO sensitivity S of a photographic film 26b are decided so as to satisfy the condition of the expressions of $-6 \leq 2 \log_2 (A) + \log_2 (1/T) - \log_2 (0.3 \cdot S) \leq 5$. The guide number of a stroboscopic device 23 is decided to be 0.1 to 8. When the photographing is performed in such a dark place as the inside of the room, the printed picture in which a main object and a back ground are adequately described can be prepared. A straight line part is extended to the foot part of the characteristic curve of the film 26b and tone correction is performed by digital image processing, so that the printed picture having good tone reproduction can be prepared from an underexposed photographic film.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO

BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-131727

(P2000-131727A)

(43) 公開日 平成12年5月12日 (2000.5.12)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

G 0 3 B 7/097

G 0 3 B 7/097

2 H 0 0 2

7/16

7/16

2 H 0 5 3

15/05

15/05

2 H 1 0 1

17/04

17/04

G 0 3 C 3/00

5 7 5

G 0 3 C 3/00

5 7 5 C

審査請求 未請求 請求項の数12 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号

特願平10-305646

(22) 出願日

平成10年10月27日 (1998. 10. 27)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 内田 充洋

神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真

フイルム株式会社内

(74) 代理人 100075281

弁理士 小林 和憲

Fターム(参考) 2H002 AB02 AB05 FB81 GA44 JA05

2H053 CA42

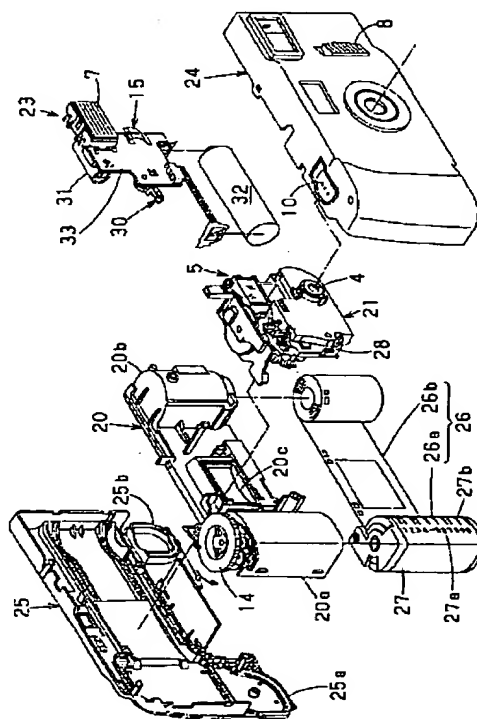
2H101 AA01

(54) 【発明の名称】 レンズ付きフイルムユニット及びプリント写真作成方法

(57) 【要約】

【課題】 室内や夜間で撮影に適したレンズ付きフイルムユニット及びプリント写真作成方法を提供する。

【解決手段】 レンズ付きフイルムユニットは、「 $-6 \leq 2 \log_2 (A) + \log_2 (1/T) - \log_2 (0.3 \cdot S) \leq 5$ 」の条件を満たすように絞り板41による絞り値A、シャッター装置のシャッター速度T、写真フイルム26bのISO感度Sが決められている。また、ストロボ装置23のガイドナンバーも0.1~8となるように決められている。室内等の暗い場所で撮影を行ったときに、主要被写体を及び背景が適切に描写されたプリント写真を作成できる。また、デジタル画像処理により、写真フイルム26bの特性曲線の足部まで直線部が延長されるようにして階調修正を行うことによって、露光不足の写真フイルムからも階調再現が良好なプリント写真を作成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮影レンズとシャッター装置と絞りとを有した撮影機構を備え、予め未露光の写真フィルムが装填されたレンズ付きフィルムユニットにおいて、前記シャッター装置のシャッター速度をT秒、前記絞りの絞り値をA、前記写真フィルムのISO感度をSとしたときに、

$$-6 \leq 2\log_2(A) + \log_2(1/T) - \log_2(0.3 \cdot S) \leq 5$$

の条件式を満たすISO感度、及びシャッター速度と絞り値によって撮影が可能とされていることを特徴とするレンズ付きフィルムユニット。

【請求項2】 撮影レンズとシャッター装置と絞りとを有した撮影機構を備え、予め未露光の写真フィルムが装填されたレンズ付きフィルムユニットにおいて、前記シャッター装置のシャッター速度をT秒、前記絞りの絞り値をA、前記写真フィルムのISO感度をSとしたときに、

$$-2 \leq 2\log_2(A) + \log_2(1/T) - \log_2(0.3 \cdot S) \leq 4$$

の条件式を満たすISO感度、及びシャッター速度と絞り値によって撮影が可能とされていることを特徴とするレンズ付きフィルムユニット。

【請求項3】 被写体に向けてストロボ光を照射するストロボ装置を備え、このストロボ装置がガイドナンバー0.1～8 (ISO100・m) の範囲の光量で発光が可能であることを特徴とする請求項1または2記載のレンズ付きフィルムユニット。

【請求項4】 被写体に向けてストロボ光を照射するストロボ装置を備え、このストロボ装置がガイドナンバー0.1～6 (ISO100・m) の範囲の光量で発光が可能であることを特徴とする請求項1または2記載のレンズ付きフィルムユニット。

【請求項5】 被写体に向けてストロボ光を照射するストロボ装置を備え、前記ストロボ装置のガイドナンバーをG (ISO100・m) としたときに、

$$7.0 \leq \log_2(G^2) + \log_2(1/T) \leq 12.0$$

の条件式を満たすことを特徴とする請求項1または2記載のレンズ付きフィルムユニット。

【請求項6】 前記ストロボ装置のガイドナンバーをG (ISO100・m) としたときに、

$$7.0 \leq \log_2(G^2) + \log_2(1/T) \leq 12.0$$

の条件式を満たすことを特徴とする請求項3または4記載のレンズ付きフィルムユニット。

【請求項7】 撮影レンズとシャッター装置とを有した撮影機構と、被写体に向けてストロボ光を照射するストロボ装置とを備え、予め未露光の写真フィルムが装填されたレンズ付きフィルムユニットにおいて、

前記シャッター装置のシャッター速度をT秒、前記ストロボ装置のガイドナンバーをG (ISO100・m) とした

ときに、

$$7.0 \leq \log_2(G^2) + \log_2(1/T) \leq 12.0$$

の条件式を満たすことを特徴とするレンズ付きフィルムユニット。

【請求項8】 前記写真フィルムは、ISO感度が640以上であることを特徴とする請求項1ないし7のいずれか1項に記載のレンズ付きフィルムユニット。

【請求項9】 前記写真フィルムは、ISO感度が1000以上であることを特徴とする請求項1ないし7のいずれか1項に記載のレンズ付きフィルムユニット。

【請求項10】 被写体に向けてストロボ光を照射するストロボ装置を備え、このストロボ装置を光源として反射率18%のグレー反射板を前記写真フィルムに適正露光し、この写真フィルムから作成したプリント写真上でのグレー反射板の色を標準の光D65による照明下で測定したときに、CIE 1976 L* a* b* 色空間におけるクロマティックネス指数a*、b* がそれぞれ「0」となるプリント条件を得、JIS Z 8719で規定されているF6型の蛍光灯を光源として前記グレー反射板を前記写真フィルムに適正露光し、この写真フィルムから前記プリント条件下で作成したプリント写真上でのグレー反射板の色を標準の光D65による照明下で測定したときに得られるCIE 1976 L* a* b* 色空間におけるクロマティックネス指数a*、b* が下記条件(1)、(2)のいずれかを満たすように、ストロボ光の分光エネルギーと写真フィルムの分光感度とが決められていることを特徴とする請求項1または2記載のレンズ付きフィルムユニット。

条件(1)

$$0 \leq \sqrt{((a^*)^2 + (b^*)^2)} \leq 5.0$$

条件(2)

$$0 \leq \sqrt{((a^*)^2 + (b^*)^2)} \leq 15.0$$

かつ、 $0^\circ \leq Y \leq 100.0^\circ$

または

$$0 \leq \sqrt{((a^*)^2 + (b^*)^2)} \leq 15.0$$

かつ、 $210^\circ \leq Y \leq 360.0^\circ$

ただし、

a* = 0かつb* = 0のときにY = 0°

a* ≠ 0かつb* ≠ 0のときには、 $Y = \tan^{-1}(b^*/a^*)$ とし、

a* ≥ 0、b* ≥ 0のときに $0^\circ \leq \tan^{-1}(b^*/a^*) \leq 90^\circ$

a* ≤ 0、b* ≥ 0のときに $90^\circ \leq \tan^{-1}(b^*/a^*) \leq 180^\circ$

a* ≤ 0、b* ≤ 0のときに $180^\circ \leq \tan^{-1}(b^*/a^*) \leq 270^\circ$

a* ≥ 0、b* ≤ 0のときに $270^\circ \leq \tan^{-1}(b^*/a^*) \leq 360^\circ$

【請求項11】 前記ストロボ装置を光源として反射率18%のグレー反射板を前記写真フィルムに適正露光

し、この写真フィルムから作成したプリント写真上でのグレー反射板の色を標準の光D65による照明下で測定したときに、CIE 1976 L* a* b* 色空間におけるクロマティックネス指数a*、b*がそれぞれ

「0」となるプリント条件を得、JIS Z 8719で規定されているF6型の蛍光灯を光源として前記グレー反射板を前記写真フィルムに適正露光し、この写真フィルムから前記プリント条件下で作成したプリント写真上でのグレー反射板の色を標準の光D65による照明下で測定したときに得られるCIE 1976 L* a* b* 色空間におけるクロマティックネス指数a*、b*が下記条件(1)、(2)のいずれかを満たすように、ストロボ光の分光エネルギーと写真フィルムの分光感度とが決められていることを特徴とする請求項3ないし9のいずれか1項に記載のレンズ付きフィルムユニット。

条件(1)

$$「0 \leq \sqrt{((a^*)^2 + (b^*)^2)} \leq 5.0」$$

条件(2)

$$「0 \leq \sqrt{((a^*)^2 + (b^*)^2)} \leq 15.0$$

かつ、 $0^\circ \leq Y \leq 100.0^\circ$ 」

または

$$「0 \leq \sqrt{((a^*)^2 + (b^*)^2)} \leq 15.0$$

かつ、 $210^\circ \leq Y \leq 360.0^\circ$ 」

ただし、

$a^* = 0$ かつ $b^* = 0$ のときに $Y = 0^\circ$

$a^* \neq 0$ かつ $b^* \neq 0$ のときには、 $Y = \tan^{-1}(b^*/a^*)$ とし、

$a^* \geq 0$ 、 $b^* \geq 0$ のときに $0^\circ \leq \tan^{-1}(b^*/a^*) \leq 90^\circ$

$a^* \leq 0$ 、 $b^* \geq 0$ のときに $90^\circ \leq \tan^{-1}(b^*/a^*) \leq 180^\circ$

$a^* \leq 0$ 、 $b^* \leq 0$ のときに $180^\circ \leq \tan^{-1}(b^*/a^*) \leq 270^\circ$

$a^* \geq 0$ 、 $b^* \leq 0$ のときに $270^\circ \leq \tan^{-1}(b^*/a^*) \leq 360^\circ$

【請求項12】 請求項1ないし11のいずれか1項に記載のレンズ付きフィルムユニットから得られる写真フィルムを用いてプリント写真を作成する際に、前記写真フィルムの特性曲線の直線部が低濃度域に延長されるようにして、特性曲線の足部に対応する前記写真フィルムから読み取った画像の階調をデジタル画像処理により修正することを特徴とするプリント写真作成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、レンズ付きフィルムユニットに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 撮影レンズ、シャッター装置、フィルム巻上げ装置等の簡単な撮影機構を内蔵したユニット本体に未露光の写真フィルムが製造時に装填されたレンズ付き

フィルムユニットが各種販売されている。また、レンズ付きフィルムユニットには、ストロボ装置を組み込んで夜間や室内等の暗い場所での撮影を可能にしたストロボ内蔵型のものもある。

【0003】 ストロボ内蔵型のレンズ付きフィルムユニットは、シャッター速度、絞り値、フィルム感度の組み合わせが昼間時の明るさに対応するように設定され、室内等の暗い場所での撮影時には、例えば1～4m程度の撮影距離にある主要被写体に対して適正となるストロボ撮影が行われるように設計されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、従来のストロボ内蔵型のレンズ付きフィルムユニットを用いて室内あるいは夜間屋外でストロボ撮影を行うと、人物等の主要被写体は露光オーバーになるのに対し、背景はかなり露光アンダーになって満足のゆくプリント写真が得られないことが多い。これは、シャッター速度、絞り値、フィルム感度の組み合わせが昼光時の撮影を基準に決められ、そしてストロボ光量が1～3m程度の撮影距離にある主要被写体を基準にして決められているためである。

【0005】 また、ストロボ撮影は室内で行われることが確率的に非常に高いが、室内でストロボ撮影を行うと蛍光灯の照明光が撮影画面内に混在することが多くなる。ところが、蛍光灯による照明光の色温度がストロボ光に色温度と異なっているため、ストロボ光の色温度を基準にしてプリントを行うと、蛍光灯で照明された部分に緑色の発色が重畳されてしまい、逆に、蛍光灯の色温度を基準にしてプリントを行うと、人物の肌色が不適切な色になってしまうという色再現性の点でも難点があった。

【0006】 本発明は上記問題を解決するためになされたもので、室内や暗い屋外で撮影を行った際に、ストロボの使用の有無にかかわらず、主要被写体だけでなく背景について満足し得る露光レベルで撮影することができるようにしたレンズ付きフィルムユニットを提供することを目的とし、また該レンズ付きフィルムユニットで撮影したネガからプリント写真を得るときに、階調及び色再現性に優れたプリント写真作成方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の上記目的は、次の項目1～5に挙げた課題を達成することによって解決することができる。

- 1：背景がある程度の露光レベルをもって写真フィルムに露光されること
- 2：主要被写体が適切な露光レベルで露光されること
- 3：被写界深度不足によるボケ及び手ブレが問題のないレベルであること
- 4：主要被写体が人物の場合にプリント写真上で肌色が適切に表現されること

5：露光アンダーによる撮影の失敗が少ないこと

【0008】このため、本発明のレンズ付きフィルムユニットは、各項目に対応する以下の条件式、条件等を満たすようにする。なお、項目5を達成するには、レンズ付きフィルムユニット、プリント作成段階のいずれか一方、または両方において、これを達成するための手法をとることができる。

【0009】まず、項目1を達成するにあたり、本発明者らがレンズ付きフィルムユニットを利用する一般ユーザの撮影環境を調査した結果、室内、夜間における背景の照度は75ルクス以上の場合が大半であることが分かった。そして、このような撮影環境のもとで実際にレンズ付きフィルムユニットを用いて撮影したときに、レンズ付きフィルムユニットのシステム感度がどの程度であれば満足のゆくプリント写真が得られるかを確認するために、システム感度が異なる6種類のサンプルを用意し代表的な室内シーンについて各々20枚ずつ撮影を行った。

【0010】システム感度とは、ISO感度Sの写真フィルムを内蔵したレンズ付きフィルムユニットで、シャッタ速度T(sec)、絞り値Aのもとで撮影したときに、写真フィルムに最適な露光量を与えることができる値を表し次式で定義される。

$$2\log_2(A) + \log_2(1/T) - \log_2(0.3 \cdot S)$$

【0011】6種類のサンプルについては、システム感度の変更をシャッタ速度Tを変えることで対応し、ISO感度S及び絞り値Aはそれぞれ「800」、「F5.6」で一定である。撮影後、標準的なプロセスでフィルム現像及びプリント処理を行い、プリント写真上で主要被写体及び背景の描写が適切に表現されているかどうかを評価したところ、次の表1に示す結果が得られた。

$$-6 \leq 2\log_2(A) + \log_2(T) - \log_2(0.3 \cdot S) \leq 5 \cdots \textcircled{1}$$

$$-2 \leq 2\log_2(A) + \log_2(1/T) - \log_2(0.3 \cdot S) \leq 4 \cdots \textcircled{2}$$

$$1 \leq 2\log_2(A) + \log_2(1/T) - \log_2(0.3 \cdot S) \leq 3 \cdots \textcircled{3}$$

【0015】なお、絞り値A、シャッタ速度T等の調節により、露光量を手動あるいは自動で調節する露光量調節機構を搭載するのも望ましい。そして、この場合には、上記の条件式外のシステム感度となる撮影モードを設けることが好ましい。すなわち、上記条件式は、室内及び夜間での撮影を前提にして導き出されたものであるため、日中の屋外等の明るい環境下では必ずしも適切な露光条件となり得ないからであり、このような環境下での撮影を行うことを考慮すると露光量調節機構を設けることが望ましくなる。

【0016】露光量の調節を実現するための最も簡単な手法は、ストロボ発光の有無を選択操作する操作部材の操作に応じて、絞り値A、シャッタ速度Tのいずれか一方または両方の値が切り換わるようにすることである。そして、ストロボ発光時には、上記条件式を満たすようにし、ストロボ発光を行わないときには絞り値Aを大き

【0012】

【表1】

システム感度	適切なプリント比率
-8	5%
-4	70%
0	85%
2	95%
4	50%
6	5%

【0013】この評価の結果から、システム感度が「-6」から「5」までの範囲であれば、主要被写体及び背景を適切に撮影することが可能であることが分かった。また、システム感度が「-2」から「4」までの範囲であれば、大部分のシーンにおいて適切な撮影が可能であり、「1」から「3」までの範囲であればほぼ全シーンにおいて適切な撮影が可能であることが分かる。

【0014】したがって、次の条件式①を満たすように、また好ましくは条件式②を、より好ましくは条件式③を満たすようにして、レンズ付きフィルムユニットの絞り値A、シャッタ装置のシャッタ速度T(sec)、写真フィルムのISO感度Sを組み合わせることで項目1を達成することが可能である。

くするようにして絞りを閉じ、シャッタ速度を高速にする。

【0017】上記項目2については、ストロボ撮影ができるようにレンズ付きフィルムユニットがストロボ装置を備えていることが望ましい。また、ストロボ装置を備えた場合に、ストロボ光量、すなわちガイドナンバーが適切な大きさになっている必要がある。

【0018】このガイドナンバーに関しては、どの程度の距離（撮影距離）までの被写体に対してストロボ光で適切な露光を得るようにするか、また絞り値A、写真フィルムのISO感度S等によっても変わるが、上記項目1の条件式①、②あるいは③を満たすようにしたときに、ガイドナンバーがどの程度であれば満足のゆくプリント写真が得られるかを確認するために、ストロボ発光しないサンプルを含めてガイドナンバーG(ISO100・m)が異なる5種類サンプルを用意し、代表的な室

内シーンについて各々20枚ずつ撮影を行った。

【0019】各サンプルについては、ガイドナンバーGが異なるだけであり、ISO感度S、絞り値A及びシャッタ速度Tは、それぞれ「800」、「F5.6」、「1/30(sec)」で一定とされ、項目1に対応する条件式を満たすようにしてある。撮影後、標準的なプロセスでフィルム現像及びプリント処理を行い、プリント写真上でストロボ光を光源とする主要被写体が適切に表現されているか、主要被写体と背景の濃度比が適切となっているかの2点を同時に評価したところ、次の表2に示す結果が得られた。

【0020】

【表2】

G (ISO100・m)	合格率
0 (ストロボ発光なし)	5%
2	85%
4	95%
6	80%
10	25%

【0021】この評価結果に基づいて、レンズ付きフィルムユニットは、ストロボ装置のガイドナンバーG (ISO100・m)を、「0.1」から「8」までの範囲とする必要性が見い出され、「0.1」から「6」まで

の範囲が好ましく、さらには、「3」から「5」までの範囲とすれば、ほぼ全シーンにおいて満足のいくプリント写真を得ることができるようになりより好ましいことが分かった。そして、このようにすることで、主要被写体に対して適切な露光が得られ、かつプリント写真上で主要被写体と背景の濃度比が適切となる確率を高くすることができる。

【0022】したがって、ガイドナンバーをG (ISO100・m)としたときに、次の条件式④を満たすように、また好ましくは条件式⑤を、より好ましくは条件式⑥を満たす光量で、レンズ付きフィルムユニットのストロボ装置がストロボ発光を行うようにすれば項目2を達成することができる。

$$0.1 \leq G \leq 8 \cdots \textcircled{4}$$

$$0.1 \leq G \leq 6 \cdots \textcircled{5}$$

$$3 \leq G \leq 5 \cdots \textcircled{6}$$

【0023】また、項目2の目的を達成するにあたり、ガイドナンバーG (ISO100・m)とシャッタ速度T (sec)を調節することで、「 $\log_2 (G^2) + \log_2 (1/T)$ 」の値が異なる各種レンズ付きフィルムユニットを作成し、各々のレンズ付きフィルムユニットで、代表的な室内シーンについて各々20枚ずつ撮影を行った。そして、上記同様にして、評価を行ったところ次の表3の結果が得られた。なお、各レンズ付きフィルムユニットのISO感度S及び絞り値Aはそれぞれ「800」、「F5.6」で一定である。

【0024】

【表3】

T (SEC)	G (ISO100・m)	$\log_2 (G^2) + \log_2 (1/T)$	合格率
1/8	3.2	6.3	35%
1/15	3.5	7.5	85%
1/30	3.9	8.8	95%
1/60	3.9	9.8	80%
1/80	5.0	11.0	70%
1/200	5.0	12.3	45%

【0025】この評価結果より、ストロボ装置のガイドナンバーG (ISO100・m)と、シャッタ速度Tとの関係が次の条件式⑦を、より好ましくは条件式⑧を満たすようにすることがよいことが分かった。そして、このような条件式を満たすようにすることによっても、項目

2を達成することができ、どのような環境下においても、主要被写体に適切な露光が行われるようにしながら、プリント写真上で背景を適切な濃度範囲に再現することができるようになる。

$$7. 0 \leq \log_2 (G^2) + \log_2 (1/T) \leq 12.0 \cdots \textcircled{7}$$

$$8. 0 \leq \log_2 (G^2) + \log_2 (1/T) \leq 10.0 \cdots \textcircled{8}$$

【0026】なお、上記条件式⑦、⑧は、項目1に対応する条件式を満たしているか否かににかかわらず利用できる。また、露光量調節機構で絞り値Aを大きくして日中屋外の撮影も行えるようにした場合には、これに応じてガイドナンバーを大きくできるようにするのが望ましい。このようにすれば、日中の屋外において逆光で撮影する際の日中シンクロ撮影を行った場合にも良好なプリント写真を作成できるようになる。

【0027】項目3の被写界深度不足によるボケについては、絞り値Aに依存し、絞り値Aが大きくなるほど被写界深度を大きくとれ、広範囲な撮影距離で良好なピントを得ることができる。また、手ブレについては、シャッター速度Tを速く(短く)することにより軽減できる。これらを実現するためには、項目1の条件式の下では、レンズ付きフィルムユニットの写真フィルムとして高感度のものを用いて「 $\log_2 (0.3 \cdot S)$ 」の値を大きくすることにより、大きな絞り値A、速いシャッター速度Tを選択できるようにする。具体的な条件は、写真フィルムのISO感度を640以上、より好ましくは1000以上とするのがよい。

【0028】項目4については、主要被写体の人物の肌色をプリント写真上で適切な色に表現するのを妨げる最も大きな要因が、写真フィルムに対するストロボ装置と室内等の照明に用いられる蛍光灯との間の光源色(色温度)の違いであることを見出した。すなわち、視覚的には蛍光灯が白色光を出力し、これで照明されている背景はその物体色で観察されるが、人間の目と写真フィルムとの分光感度が異なり、また蛍光灯の種類によって多少は異なるが、写真フィルム上では蛍光灯の光は緑色の感光層により強く感光する傾向があり、一方ではストロボ光はほぼニュートラルな感光するため、ストロボ光による照明効果がない物体等の背景がプリント写真上の色で緑色の色味を持つようになることに起因していることが分かった。

【0029】そして、このように背景の色味が緑色となると、プリンタプロセッサで自動色補正を行ってプリント写真を作成する際に、この背景の色味の影響を受けてプリンタプロセッサが全体に緑色の補色であるマゼンタの色味を強くして緑色を打ち消すように補正する。すると、ストロボ光で照明された人物画像に対してもマゼンタの色味が強くされて、肌色の再現としては最も好ましくない、人物の顔の肌色が飲酒して酔ったような赤らんだものとなる。

【0030】もちろん、色補正を手動で行って、背景の色味の影響を受けないようにしてプリント写真を作成すれば、人物の肌色を適切に再現できるが、蛍光灯を光源とする背景は色味が緑色のままである。そして、この緑色は、「Ugly green」とも称され、見苦し

く、不快感を与えるものであってプリント写真の品質を低下させる原因ともなっていた。

【0031】上記の点を考慮して本発明者らが鋭意検討した結果、下記の手法で求めた蛍光灯の光源色に対応するCIE 1976 $L^* a^* b^*$ 空間(以下、CIE LABと略記する)におけるクロマティックネス指数 a^* 、 b^* が下記の条件(1)を満たすようにレンズ付きフィルムユニットを構成すれば、肌色をプリント写真上で適切な色に再現可能であることが分かった。また、条件(2)を満たすようにしてもよいことが分かった。

【0032】条件(1)

$$0 \leq \sqrt{((a^*)^2 + (b^*)^2)} \leq 5.0$$

条件(2)

$$0 \leq \sqrt{((a^*)^2 + (b^*)^2)} \leq 15.0$$

$$\text{かつ、} 0^\circ \leq Y \leq 100.0^\circ$$

または

$$0 \leq \sqrt{((a^*)^2 + (b^*)^2)} \leq 15.0$$

$$\text{かつ、} 210^\circ \leq Y \leq 360.0^\circ$$

ただし、

$$a^* = 0 \text{ かつ } b^* = 0 \text{ のときに } Y = 0^\circ$$

$$a^* \neq 0 \text{ かつ } b^* \neq 0 \text{ のときには、} Y = \tan^{-1}(b^*/a^*) \text{ とし、}$$

$$a^* \geq 0, b^* \geq 0 \text{ のときに } 0^\circ \leq \tan^{-1}(b^*/a^*) \leq 90^\circ$$

$$a^* \leq 0, b^* \geq 0 \text{ のときに } 90^\circ \leq \tan^{-1}(b^*/a^*) \leq 180^\circ$$

$$a^* \leq 0, b^* \leq 0 \text{ のときに } 180^\circ \leq \tan^{-1}(b^*/a^*) \leq 270^\circ$$

$$a^* \geq 0, b^* \leq 0 \text{ のときに } 270^\circ \leq \tan^{-1}(b^*/a^*) \leq 360^\circ$$

とする。

【0033】上記条件(1)及び条件(2)中のクロマティックネス指数 a^* 、 b^* は、次の(a)～(e)の手順によって求めたものを適用する。

(a): ストロボ装置を光源として、反射率18%のグレー反射板(以下、標準反射板という)を写真フィルムに適正露光する

(b): JIS Z 8719で規定されているF6型の蛍光灯を光源として

標準反射板を写真フィルムに適正露光する(c):

(a)で得られた写真フィルムを用いてカラー印画紙にカラープリントを行い、これで作成されたプリント写真上において標準反射板の色味を測定したときに得られるCIE LABにおけるクロマティックネス指数 a^* 、 b^* が「 $a^* = 0$ 、 $b^* = 0$ 」となるプリント条件を求める

(d): (c)で求めたプリント条件下で、(b)で得られた写真フィルムを用いてカラー印画紙にカラープリ

ントを行い、プリント写真を作成する

(e) : (d) で作成したプリント写真上において、標準反射板の色味を測定し、この測定で上記条件式中に用いる CIELAB におけるクロマティックネス指数 a^* 、 b^* を得る

ただし、手順 (c)、(d) で色味を測定する際には、標準の光 D65 を照明光として用いる。

【0034】上記のようにして、クロマティックネス指数 a^* 、 b^* を求めた場合には、これはストロボ装置を光源として撮影された標準反射板の色味を原点としたときの、蛍光灯を光源として撮影された標準反射板の色味を CIELAB における座標として表したものになる。

【0035】したがって、「 $\sqrt{((a^*)^2 + (b^*)^2)}$ 」は、ストロボ装置の光源を光源として撮影された標準反射板に対する蛍光灯を光源として撮影された標準反射板の色味の差、すなわち、写真フィルム上でのストロボ装置の光源色と蛍光灯の光源色の色味の差を表している。また、「 $\tan^{-1}(b^*/a^*)$ 」(Y) は、ストロボ装置を光源として撮影された標準反射板に対する蛍光灯を光源として撮影された標準反射板の色味の差の方向、すなわち写真フィルム上でのストロボ装置の光源色に対する蛍光灯の光源色の色味の違いの方向が表される。

【0036】条件 (1) は、写真フィルムに対するストロボ装置の光源色と蛍光灯の光源色とを近づけるように規定したものである。これによれば、写真フィルム上において、ストロボ装置の光源色と蛍光灯の光源色とが近くなるので、ストロボ装置を光源とする人物の肌色と、蛍光灯を光源とする背景とが近い色味を帯びるようになる。したがって、プリント写真を作成する際に、背景の色味を打ち消すように色補正されたとしても、この色補正による人物の肌色への影響がかなり小さくなり、肌色をプリント写真上で適切に再現することが可能となる。

【0037】また、条件 (2) は、写真フィルムに対するストロボ装置の光源色と蛍光灯の光源色とに差がある場合に、その差が一定の範囲内であり、その色味の違いが特定の色味方向への違いであればよいことを規定している。これによっても、肌色をプリント写真上で適切にプリントすることが可能である。特定の色味方向については、ストロボ装置の光原色を色味を帯びていないグレー（「 $a^* = 0$ 、 $b^* = 0$ 」）としてプリントされるようにしたときに、蛍光灯の光源色がおおよそ赤色から黄色までの範囲と、青色から赤紫の範囲となるように規定しており、見苦しく、不快感を与える緑色の色味がかからないようにしている。

【0038】これらの条件 (1) または (2) を満たすためには、レンズ付きフィルムユニットに内蔵するストロボ装置によるストロボ光の分光エネルギー、装填される写真フィルムの分光感度を調節することで行うことが

できる。ストロボ光の分光エネルギーの調節は、ストロボ装置のストロボ放電管を保護したり、ストロボ光を拡散させるプロテクタ等に染料フィルタを設けたり、プロテクタを着色することにより行うことができる。また、写真フィルムの分光感度の調節は、青、緑、赤の各感光乳剤層の分光感度を調節する他、本出願人により特願平 10-111196 号で提案され、青、緑、赤の各感光乳剤層の他に新たな感光乳剤層を写真フィルムに設けることによる重層効果の調節で達成することができる。

【0039】項目 5 については、写真フィルム上での被写体の露光量が少なく、プリント写真にプリントする写真フィルムの濃度域が低濃度域、すなわち特性曲線の足部に入り込んでしまう。そして、足部では、露光量に対する濃度が圧縮されているため、プリント写真上で階調再現されない。すなわち、露光アンダーによる撮影の失敗が発生する。

【0040】したがって、露光アンダーによる撮影の失敗を少なくするには、濃度（階調）を正しく再現可能な特性曲線の直線部を十分に長く、すなわちラチチュードを十分に広くすればよい。このためには、例えば軟調となるようにして写真フィルム自体のラチチュードを広くする他に、プリンタプロセッサでプリント写真を作成する際にデジタル画像処理を行い、写真フィルムの特性曲線の直線部が低濃度域に延長されるようにして、特性曲線の足部に対応する写真フィルムから読み取った画像の階調を修正することによる、実質的に写真フィルムのラチチュードを広くする手法をとることができる。

【0041】レンズ付きフィルムユニットとして、露光アンダーによる撮影の失敗を少なくするためには、上記のようにラチチュードを長くした写真フィルムを用いるか、レンズ付きフィルムユニットに露光量調節機構を内蔵させる必要がある。そして、本発明のレンズ付きフィルムユニットにおいても、ラチチュードを広くした写真フィルムを用いて、露光アンダーによる撮影の失敗を少なくするのが望ましい。レンズ付きフィルムユニットに露光量調節機構を持たせるには、例えば実開平 01-130118 号公報記載のように、ストロボスイッチと絞り切換えを連動させるようにすればよく、またストロボスイッチと連動あるいは独立したスイッチ等でシャッタースピードを切り換えられるようにしてもよい。

【0042】なお、写真フィルム自体のラチチュードを広くしたり、プリント時にデジタル画像処理を行って実質的な写真フィルムのラチチュードを広くする手法は、露光アンダーによる撮影の失敗を少なくするための他に、露光オーバーによる撮影の失敗を少なくするのにも有用である。

【0043】

【発明の実施の形態】図 2 に本発明を実施したレンズ付きフィルムユニットの外観を示す。このレンズ付きフィルムユニットは、ユニット本体 2 と、このユニット本体

2を部分的に覆うラベル3とから構成されており、ユニット本体2には各種の撮影機構が組み込まれるとともに、現在市販されている1X240型式の写真フィルムカートリッジが予め装填されている。このレンズ付きフィルムユニットは、夜間の屋外や室内等の比較的暗い場所でストロボ撮影を行っても、ストロボ光で照明される主要被写体と、ストロボ光の効果がほとんどない背景の描写が不自然でない美しいプリント写真を作成できるようにしてある。なお、以下の説明では、説明の便宜上このレンズ付きフィルムユニットを室内用レンズ付きフィルムユニットと称して説明する。

【0044】ユニット本体2の前面には、撮影レンズ4、ファインダ5の対物側窓6、ストロボ光を被写体に向けて照射するストロボ発光部7、ストロボ用の操作レバー8が設けられている。また、ユニット本体2の上面には、シャッターボタン10、残り撮影可能コマ数を表示するカウンタ窓11、ストロボ充電の完了を表示する表示用ライトガイド12が突出される開口13が設けられている。さらに、ユニット本体2の背面には、1コマの撮影ごとに回転操作される巻上げノブ14が露呈され、また対物側窓6に対面する位置にファインダ5の接眼側窓(図示省略)が設けられている。ラベル3は、その裏面に接着剤が塗布されてユニット本体2の中央部分に貼付されており、各部に設けた開口から撮影レンズ4、ファインダ5、カウンタ窓11等を外部に露呈させている。

【0045】ストロボ発光部7は、ストロボ放電管(図示省略)やこのストロボ放電管を保護するとともに、ストロボ光を拡散するプロテクタ7a等とからなされている。このストロボ発光部7aは、プロテクタ7aの前面に染料フィルタを取り付けたり、プロテクタ7a自体を着色することにより、ストロボ光が所定の分光エネルギーとなるようにすることができる。

【0046】操作レバー8は、ストロボ装置をON/OFFするストロボスイッチ15(図1参照)に連動しており、これを上方にスライドしたON位置にすると、ストロボスイッチ15がONとなって充電が行われるとともに、ストロボ発光が許容される。充電完了後に、操作レバー8をON位置とした状態のまま、シャッターボタン10を押圧操作して撮影を行うと、この撮影に同期してストロボ発光部7よりストロボ光が被写体に向けて照射される。また、操作レバー8を下方にスライドしてOFF位置にすると、ストロボスイッチ15がOFFとなり充電が停止されるとともに、ストロボ発光が禁止される。

【0047】表示用ライトガイド12は、操作レバー8の上下のスライドに連動してユニット本体2の上面から突出した突出位置と、ユニット本体2内に収納された収納位置とにスライドされる。この表示用ライトガイド12は、突出位置にある時には、その下端がストロボ装置

の充電完了表示用LEDに対面し、充電完了表示用LEDの光をユニット本体2の外部に導く。充電完了表示用LEDは、充電が完了すると点灯する。これにより、表示用ライトガイド12で充電完了を知ることができる。

【0048】図1にユニット本体2を分解して示す。ユニット本体2は、本体基部20、露光ユニット21、ストロボ装置23、前カバー24、後カバー25とから構成される。本体基部20の両端には、カートリッジ室20aとフィルムロール室20bとが一体に形成されている。カートリッジ室20aとフィルムロール室20bには、製造段階でそれぞれ写真フィルムカートリッジ26のカートリッジ26aと、このカートリッジ26aから引き出した写真フィルム26bをロール状にしたフィルムロールとが装填される。本体基部20の中央部には写真フィルム26b上の露光画面サイズを画定するアパーチャ20cが形成されている。

【0049】カートリッジ26aの表面にはラベル27が貼付されており、このラベル27には写真フィルム26bの乳剤や仕向けられる商品に応じた品種、フィルム感度、撮影可能コマ数等のフィルム情報や、カートリッジ毎に付与されたID番号等をコード化して表したコード表示27a、このコード表示27aを表したバーコード27b等が記されている。

【0050】1X240型式の写真フィルム26bは、乳剤面と反対側のベース面側には透明な磁気記録層が形成されており、この磁気記録層には各種のデータを記録するため磁気データトラックが設定されている。写真フィルム26bの先端部に設けられた磁気データトラックには、製造段階で前述のフィルム情報やID番号等が磁気記録される。さらに、写真フィルム26bの先端部の非撮影領域には、フィルム情報やID番号等を表した数字やバーコードが製造段階でサイドプリントされ、現像処理によって顕在化する。現像処理及びプリント処理の際には、写真フィルム26bの磁気データトラックや顕在化されたバーコード等からフィルム情報が読み取られ、得られた情報に基づいた処理が行われる。

【0051】このように構成された写真フィルムカートリッジ26は、一般に市販されたり、通常のレンズ付きフィルムユニット等に装填されたりするが、上記の室内用レンズ付きフィルムユニットに装填されるものについては、その製造時にこの室内用レンズ付きフィルムユニットに特有なフィルム情報が与えられる。また、室内用レンズ付きフィルムユニットに装填される写真フィルム26bは、設計時に規定されたISO感度(フィルム感度)のものとなっている。なお、この室内用レンズ付きフィルムユニットに装填される写真フィルム26bは、ネガカラータイプである。

【0052】露光ユニット21は、従来のレンズ付きフィルムユニットと同様に、撮影レンズ4の光路を光密に遮光する暗箱28に、撮影レンズ4、シャッター装置等の

撮影機構や、ファインダ5を構成する対物レンズと接眼レンズ等を組み付けてユニット化したものである。この露光ユニット21は、本体基部20のアーチャ20cの前面に組み付けられる。

【0053】カートリッジ室20aの上部には、巻上げノブ14が配され、その下面に一体に設けた巻上げ軸の先端がカートリッジ26aのスプールに係合するようになっている。これにより、巻上げノブ14を図中矢線方向に回転操作すると、スプールの回転によって写真フィルム26bの撮影済の部分がカートリッジ26a内に巻き込まれる。

【0054】ストロボ装置23は、前述のストロボ発光部7、ストロボスイッチ15の他、トリガスイッチ30、メインコンデンサ31、電源となる電池（単3乾電池）32、充放電のための回路素子等をプリント基板33に組み付けてユニット化したものである。ストロボスイッチ15は、前述のように操作レバー8の操作に連動してON/OFFされる。メインコンデンサ31は、ストロボスイッチ15がONとなることにより充電される。

【0055】トリガスイッチ30は、上下に並べて配された2枚の接片で構成され、シャッタ羽根が全開した瞬間に2枚の接片が接触してONとなる。ストロボスイッチ15がONとされているときに、トリガスイッチ30がONとなると、メインコンデンサ31に充電された電荷がストロボ放電管内で放電される。これにより、ストロボ発光部7よりストロボ光が被写体に向けて照射される。

【0056】前カバー24は、その上面にシャッターボタン10が一体に形成されている。また、前カバー24の前面には、撮影レンズ4、ストロボ発光部7等を露呈するための開口が設けられているとともに、操作レバー8が組み付けられる。この前カバー24は、露光ユニット21、ストロボ装置23を組み付けた本体基部20の前面に組み付けられる。後カバー25は、写真フィルムカートリッジ26を収納した本体基部20の背面側を光密に覆う。この後カバー25には、その底部に底蓋25a、25bが形成されており、これらの底蓋25a、25bによってカートリッジ室20aとフィルムロール室20bとの底部が光密に閉じられる。カートリッジ室20aの底蓋25aを開放することによりは、撮影済の写真フィルム26bを収納したカートリッジ26aを取り出すことができる。

【0057】図3に露光ユニット21を示す。暗箱28の前面とこの前面に組み付けられるシャッターカバー35との間には、回転自在に軸支されたシャッタ羽根36が配されている。シャッタ羽根36は、バネ37によってシャッター開口38を閉じた閉じ位置に付勢されている。このシャッター開口38は、暗箱28の前面中央、すなわち撮影レンズ4の撮影光軸4a上に設けられている。

【0058】シャッターカバー35の前面中央には、開口

39が形成され、これの周囲を囲むようにしてレンズ筒40が形成されている。このレンズ筒40には、絞りととしての円形上の絞り開口41aが形成された絞り板41と、撮影レンズ4とが順にはめ込まれ、これらはレンズ筒40にレンズホルダ43が組み付けられることで保持される。

【0059】シャッターボタン10の押圧操作によるシャッターレリーズに連動して蹴飛ばしレバー44が図中右方向に移動される。この蹴飛ばしレバー44により、シャッタ羽根36の上端部36aが蹴飛ばされ、バネ37の付勢に抗してシャッタ羽根36が時計方向に回転される。そして、この後、バネ37によって反時計方向にシャッタ羽根36が回転される。このシャッタ羽根36の1往復の揺動により、シャッター開口38が開閉される。このシャッター開口38の開閉の間に、撮影レンズ4を透過した撮影光は、絞り開口41a、シャッター開口38を通過して暗箱28内に入射し、写真フィルム26bを露光する。また、シャッタ羽根36がシャッター開口38を全開したときには、押圧片36bによってストロボ装置23のトリガ30がONとされる。

【0060】シャッタ羽根36や蹴飛ばしレバー44等で構成されるシャッター装置のシャッター速度T、絞り板41の絞り開口41aの開口径すなわち絞り値A、ストロボ発光部7より放出されるストロボ光の光量すなわちストロボ装置23のガイドナンバーG、写真フィルム26bのISO感度Sは、それぞれ前述した各項目の条件式を満たすように設計時に規定された一定値に固定されているが、日中の屋外での撮影や露光アンダーによる撮影の失敗を少なくするといった点等を考慮すると、シャッター速度T、絞り値A、ガイドナンバーGの値を変更できるようにするのも好ましい。

【0061】図4に、写真フィルムからプリント写真を作成するデジタル型のプリンタプロセッサ（以下、デジタルプリンタという）の一例を示す。このデジタルプリンタは、後述する各項目に応じた条件式や条件を満たすようにされた上記の室内用レンズ付きフィルムユニットで多少の露光アンダーとなるように撮影された写真フィルム26bからでも、階調再現が極めて良好なプリント写真を作成できるように、従来のデジタルプリンタの制御プログラムを一部変更・追加したものである。

【0062】このデジタルプリンタは、大別して入力部50と出力部51とからなる。入力部50は、写真フィルム26bの磁気データトラックのデータを読み取る磁気ヘッド52、サイドプリントされたバーコード等を光学的に読み取るフォトセンサ53、写真フィルム26bの各撮影コマから画像を読み取るスキャナ54、A/D変換器55、画像メモリ56、画像処理回路57、カートリッジ26aから現像済の写真フィルム26bをスキャナ54に向けて搬送する搬送機構（図示省略）、及びこれらを制御するコントローラ58等とからなる。

【0063】写真フィルム26bの搬送中に、磁気ヘッド52は、写真フィルム26bの各磁気データトラックからフィルム情報等を読み取る。この読み取り結果は、コントローラ58に送られる。また、この写真フィルム26bの搬送中に、フォトセンサ53は、顕在化したバーコードを読み取る。このフォトセンサ53の読み取り結果についても、コントローラ58に送られる。各磁気ヘッド52及びフォトセンサ53による読み取り結果は、コントローラ58で解読され画像処理の制御に利用される。

【0064】スキャナ54は、フィルムキャリア、フィルムキャリアにセットされている撮影コマを照明する照明装置、撮影コマの画像を読み取るCCD、撮影コマの画像をCCD上に結像させるレンズ等とから構成されている。このスキャナ54は、写真フィルム26bが1コマ分送られる毎に、CCDで撮影コマの画像を赤色、緑色、青色の3色分解測光して撮像し、得られる光電信号をA/D変換器55に送る。

【0065】A/D変換器55は、各色の光電信号をデジタル変換することにより、CCDで撮像された画像を赤色、緑色、青色の画像データに変換する。3色の画像データは、画像メモリ56に書き込まれる。画像処理回路57は、画像メモリ56に1コマ分の画像データが書き込まれると、これを読み出してコントローラ58の制御の下で所定の画像処理を行う。

【0066】この画像処理の際に、磁気ヘッド52で読み取られたフィルム情報から上記の室内用レンズ付きフィルムユニットに用いられる品種であることが検出された写真フィルム26bに対しては、デジタル画像処理により従来のプリント写真作成のための通常の画像処理を行う他、写真フィルム26bの特性曲線に基づいた階調修正を行う。この階調修正は、特性曲線のほぼ直線状の直線部が低濃度域に対応する特性曲線の足部まで延長されるようにして、写真フィルム26bから読み取った画像の階調変換を行う。

【0067】より具体的には、写真フィルム26bの特性曲線に基づいて、露光量が不足している低濃度域の画像データを階調変換処理することにより、低濃度域の部分でも露光量（実際には露光量の対数）の増加に対して濃度の増加率がほぼ一定となるように画像データを修正する。この階調修正により、露光アンダーとなっている低濃度域まで仮想的に特性曲線の直線部を広げ、すなわちラチチュードを長くし、露光量が多少不足するような撮影コマからでも、極めて良好に階調再現されたプリント写真を作成する。

【0068】同様にして、高濃度域の曲線状の特性曲線の部分、すなわち肩部が写真フィルム26bの本来の特性曲線の直線部の延長となるように写真フィルム26bから読み取った画像の階調修正を行う。これにより、露光オーバーとなる高濃度域まで、仮想的に特性曲線の直

線部を広げ、露光量が多少多くなるような環境下で撮影を行って得られた撮影コマからでも、極めて良好に階調再現されたプリント写真を作成する。なお、階調修正の基となる特性曲線のデータは、画像処理回路57に内蔵されたEEPROM等に予め書き込まれて登録される。

【0069】出力部51は、画像処理回路57からの処理済画像データが書き込まれる画像メモリ60、赤色、青色、緑色の各レーザ光を出力するレーザユニット61、このレーザユニット61の出力を画像メモリ60の処理済画像データに基づいて制御するドライバ62、周知のポリゴンミラー63、F θ レンズ64、長尺のカラー印画紙65を搬送する搬送機構（図示せず）等から構成されている。

【0070】この出力部51により、カラー印画紙65がその長手方向に搬送されている間に、高速回転するポリゴンミラー63によるレーザ光の主走査と、カラー印画紙65の搬送による副走査とによって、カラー印画紙65に画像処理回路57で処理されたカラー画像が露光される。露光されたカラー印画紙65は、現像処理の後に1個の画像毎に切り分けられてプリント写真とされる。

【0071】次に上記構成の作用について簡単に説明する。室内用レンズ付きフィルムユニットに装填される写真フィルム26bには、その製造段階で室内用レンズ付きフィルムユニットに用いられる品種であることを示すフィルム情報が磁気データトラックに磁気記録される。フィルム情報が記録された写真フィルム26bは、カートリッジ26aとともに本体基部20に装填される。そして、本体基部20に露光ユニット21、ストロボ装置23、前カバー24、後カバー25を組み付けてユニット本体2が完成し、検査の後に、ユニット本体2にラベル3が貼付されて室内用レンズ付きフィルムユニットが完成する。完成した室内用レンズ付きフィルムユニットは、出荷されてユーザのもとで撮影に供される。

【0072】撮影を行う際には、まず巻き上げノブ14を回転操作し、写真フィルム26bを1コマ分巻き上げる。そして、この巻き上げに連動してシャッタチャージが行われる。また、撮影者は、必要に応じて操作レバー8を操作してストロボ発光の有無を選択する。

【0073】例えば、ストロボ発光を行う場合には、操作レバー8を上方にスライドしてON位置にする。すると、ストロボスイッチ15がONとなり充電が開始されるとともに、ストロボ発光が許容された状態となる。充電完了を表示用ライトガイド12が光ること確認した後に、シャッターボタン10を押圧する。

【0074】シャッターボタン10の押圧により、シャッタ装置が作動されてシャッター羽根36が開閉される。このときにシャッター羽根36が全開すると、シンクロスイッチ30がONとなってストロボ発光が行われる。シャッター羽根36が開いている間に、撮影レンズ4を透過し

た撮影光は、絞り開口41a、シャッター開口38、アパーチャ20cを介して写真フィルム26bに達し写真フィルム26bが露光される。このときに、例えば室内で撮影を行った場合に、3m前後の撮影距離にある被写体（主要被写体）に対してはストロボ光の照明効果がありストロボ装置23を光源として露光されることになるが、それよりも遠くの被写体（背景）はストロボ光の照明効果がなく、室内の照明、例えば蛍光灯を光源として写真フィルム26bに露光されることになる。

【0075】このようにして、各撮影毎に撮影を行い、全撮影コマの撮影終了後、ユーザは巻上げノブ14を連続的に回動操作して、全ての写真フィルム26bをカートリッジ26aに収納する。そして、このレンズ付きフィルムユニットを現像所やDPE店に提出する。

【0076】現像所等では、ユニット本体2から撮影済の写真フィルムカートリッジ26を取り出す。取り出された写真フィルムカートリッジ26は、そのカートリッジ26aから写真フィルム26bが引き出されて分離される。そして、この写真フィルム26bは、所定の現像装置にかけられて現像処理された後、再びカートリッジ26aに収納されてから、このカートリッジ26aごとデジタルプリンタにセットされる。デジタルプリンタは、カートリッジ26aがセットされると、現像済の写真フィルム26bを引き出して、これの先端をスキャナ54に向けて搬送する。

【0077】この搬送中に磁気ヘッド52及びフォトセンサ53により、写真フィルム26bの先端側に設けられた磁気データトラックや顕在化したバーコードからフィルム情報等が読み取られ、コントローラ58によって解読される。そして、この解読したフィルム情報に基づいてコントローラ58は、画像処理回路57を制御する。

【0078】図5にデジタルプリンタでの処理手順を示すように、コントローラ58は、磁気データトラックから読み出したフィルム情報から現在セットされている写真フィルムの品種を調べ、これが室内用レンズ付きフィルムユニットに用いられものであるか否かを判断する。この場合の写真フィルム26bは、室内用レンズ付きフィルムユニット用のものであるから、コントローラ58は、処理を開始した写真フィルム26bに対しては、通常の色補正等の画像処理の他に、階調修正を行うように制御を切り換える。

【0079】第1番目の撮影コマがスキャナ54のフィルムキャリアにセットされると、CCDが作動される。これにより、第1番目の撮影コマの画像が読み取られ、A/D変換器55を介して3色の画像データとして画像メモリ56に書き込まれる。この後、画像処理回路57が画像メモリ56から画像データを読み出すとともに、コントローラ58は、先のフィルム情報の読み取り結果に基づいた指示を画像処理回路57に与える。

【0080】この指示により、画像処理回路57は、最初に、この第1番目の撮影コマの画像データに対して階調修正を行う。画像処理回路57にはこの写真フィルム26bの赤色、緑色、青色の各特性曲線のデータが予め記憶されており、画像処理回路57は、このデータに基づいて、写真フィルム26b上で低濃度域に対する特性曲線の足部が直線部を延長した直線状になるようにして、低濃度域の各色の画像データの値を修正する。

【0081】図6に写真フィルム26bの赤色（R）、緑色（G）、青色（B）の特性曲線の一例を示すように、各色の特性曲線の足部は、露光量の変化に対して濃度が連続的に増加するが増加率は一定でなく、露光量の増加に対して徐々に増加率が增大するような曲線で表される。そして、画像処理回路57は、この足部の曲線が一点鎖線で示されるように、直線部を延長した直線状になるようにして、低濃度域の画像データに対して階調修正処理を行う。これにより、露光量が多少不足するような環境下で撮影されたような場合で、カラー印画紙65に露光する濃度域を足部の濃度域を含むように低濃度側にずらしてプリントするときでも、この足部に相当する画像の階調部分がプリント写真上で良好に階調再現される。

【0082】同様にして、高濃度域の各色の画像データの値を修正することにより、露光量が多少多くなるような環境下で撮影されたような場合で、カラー印画紙65に露光する濃度域を肩部部の濃度域を含むように高濃度側にずらしたときでも、この肩部に相当する階調部分がプリント写真上で良好に階調再現される。

【0083】画像処理回路57は、上記のようにして階調修正を行った後に、画像データに通常処理を行ってから、3色の処理済みの画像データを出力して、これを出力部51の画像メモリ60に書き込む。この通常処理の際には、画像処理回路57は、画像データに基づいて、写真フィルム26b上のどの濃度範囲の画像をプリント写真上に適切に再現するか、また色補正の種類、程度を決定し、これに基づいた画像処理を行う。

【0084】処理済の画像データが画像メモリ60に書き込まれると、この画像データに基づいてレーザユニット61がドライバ62で駆動される。これにより、カラー印画紙65には、第1番目の撮影コマのカラー画像が潜像として記録される。以下同様にして、各撮影コマの画像がスキャナ54で読み取られ、画像処理回路56で画像処理が行われてからカラー印画紙65に潜像として記録される。

【0085】上記のようにして露光されたカラー印画紙65の部分は、カラー用の現像処理工程に送られ、現像、定着、乾燥等が行われてから、各画像毎に切り分けられてデジタルプリンタからプリント写真として排紙される。得られたプリント写真は、写真フィルム26bとともにユーザに渡される。

【0086】

【実施例】『第1実施例』第1実施例における室内用レンズ付きフィルムユニットの仕様を次の表4に示す。なお、この表4及び下記第2～第3実施例、比較例の各表中における、システム感度は、前述したように「 $2\log_2(A) + \log_2(T) - \log_2(0.3 \cdot S)$ 」で表される値であり、 a^* 、 b^* は、前述の手順により蛍光灯を光源として標準反射板を露光し、作成したプリント写真上で

測定した標準反射板のCIE LABにおけるクロマティックネス指数である。また、このクロマティックネス指数 a^* 、 b^* を測定する際には、本出願人により製造・販売されているカラー印画紙を用いてプリント写真作成している。

【0087】

【表4】

絞り値A	F5.6
シャッタ速度T	1/30 (SEC)
ガイドナンバーG	5.0 (ISO100・m)
ピントセット位置	2.3m
ISO感度S	ISO800
システム感度	2.0
$\log_2(G^2) + \log_2(1/T)$	9.6
a^*	4.2
b^*	5.3
$\sqrt{((a^*)^2 + (b^*)^2)}$	6.8
$\tan^{-1}(b^*/a^*)$	51.6°

【0088】写真フィルム26bは、特願平10-111196号記載のように、緑色感光乳剤層と赤色感光乳剤層との間に520nm付近の光に感度を有する第4感光乳剤層を設けたものを用いた。この写真フィルム26bの測定された分光感度は、図7のグラフに示す通りである。

【0089】また、ストロボ装置23は、プロテクタ7aの前面に染料フィルタを設けることにより、分光エネルギーを調節した。その分光エネルギーは、図8のグラフに示す通りである。

【0090】上記表4より分かるように、この第1実施例の室内用レンズ付きフィルムユニットは、項目1の条件式③を、項目2の条件式⑥及び条件式⑧をそれぞれ満たしている。また、ISO感度が「800」であるから、項目3のISO640以上という条件を満たしている。さらに、項目4の条件(2)を満たしている。

【0091】この第1実施例は、室内撮影でストロボ光を光源とした主要被写体の描写、及び室内の照明を光源とした背景の描写がプリント写真上で極めて良好にされ

ており、室内の撮影に適したものであった。また、絞り値Aは、比較的に小さいが、ピントの合致する範囲は室内の撮影においては十分に満足できるレベルとなっている。さらに、写真フィルム26bは、光源適正に優れ、蛍光灯の光源色を忠実に再現するものであるが、ストロボ光の光原色をやや黄色方向に設定することにより、蛍光灯およびこれで照明される物体が主要被写体の背景として同時に露光される場合でも、主要被写体は極めて良好な色再現が可能である。

【0092】また、この第1実施例の室内用レンズ付きフィルムユニットに、ストロボスイッチ15のON/OFFに応じて絞り値、シャッタ速度、ガイドナンバーを下記の表5に示すように切り換える調節スイッチを設けることにより、日中の屋外における逆光シーンから美術館のように室内でストロボ撮影できないようなシーンまで、幅広いシーンでの撮影が可能となった。なお、表5中のシャッタ速度、ガイドナンバーの単位は、それぞれ「秒」、「ISO100・m」である。

【0093】

【表5】

調節スイッチ	ストロボスイッチ	絞り値	シャッタ速度	ガイドナンバー
ON	ON	F5.6	1/30	5.0
ON	OFF	F5.6	1/30	発光なし
OFF	ON	F11	1/120	10.0
OFF	OFF	F11	1/120	発光なし

【0094】『第2実施例』第2実施例における室内用レンズ付きフィルムユニットの仕様を次の表6に示す。

【0095】

【表6】

絞り値A	F8.0
シャッタ速度T	1/80 (SEC)
ガイドナンバーG	3.9 (ISO100・m)
ピントセット位置	3m
ISO感度S	ISO3200
システム感度	2.4
$\log_2 (G^2) + \log_2 (1/T)$	10.2
a^*	-2.2
b^*	2.5
$\sqrt{((a^*)^2 + (b^*)^2)}$	3.3
$\tan^{-1} (b^* / a^*)$	131.4°

【0096】写真フィルム26bは、第1実施例と異なり、第4感光乳剤層を設けない従来の手法で作成されたものである。この写真フィルム26bの測定された分光感度は、図9のグラフに示す通りである。また、ストロボ装置23から照射されるストロボ光の分光エネルギーは、図10のグラフに示す通りである。

【0097】上記表6より分かるように、この第2実施例の室内用レンズ付きフィルムユニットは、項目1の条件式③を、項目2の条件式⑥及び条件式⑦をそれぞれ満たしている。また、ISO感度が「3200」であるから、項目3のISO感度1000以上という条件を満たしている。さらに、項目4の条件(1)および(2)のいずれも満たしている。

【0098】この第2実施例は、写真フィルム26bとしてISO3200の超高感度のものを用いた例であり、写真フィルム26bの分光感度は、ISO感度を最優先にして各色間での重なりがなるべく少なくなるように設計されている。この超高感度の写真フィルム26bを用いることにより、あらゆる撮影条件下において、十分な被写界深度が得られる絞り値、手ブレの発生確率がほとんどないシャッタ速度の選択を可能としている。また、ストロボ光の光原色は、あらゆる撮影条件下において良好な色再現となるように最適化されており、蛍光灯およびこれで照明される物体が背景として同時に露光された場合でも、ほぼ問題のない色再現が可能である。

【0099】『第3実施例』第3実施例における室内用

レンズ付きフィルムユニットの仕様を次の表7に示す。

【表7】

【0100】

絞り値A	F 6. 4
シャッタ速度T	1 / 70 (SEC)
ガイドナンバーG	3. 2 (ISO100・m)
ピントセット位置	2. 5m
ISO感度S	ISO2000
システム感度	2. 2
$\log_2 (G^2) + \log_2 (1 / T)$	9. 5
a^*	2. 8
b^*	3. 5
$\sqrt{((a^*)^2 + (b^*)^2)}$	4. 5
$\tan^{-1} (b^* / a^*)$	51. 4°

【0101】上記表7より分かるように、この第3実施例の室内用レンズ付きフィルムユニットは、項目1の条件式③を、項目2の条件式⑥、⑦をそれぞれ満たしている。また、ISO感度が「2000」であるから、項目3のISO感度1000以上という条件を満たしている。さらに、項目4の条件(1)および(2)を満たしている。

【0102】写真フィルム26bは、第1実施例と同様に、第4感光乳剤層を設けたものであるが、通常のカラーネガタイプの写真フィルムと比較してやや軟調にし、露光量の対数(logE)で「0. 6」程度ラチチュードを広くしてある。また、これと同時に、写真フィルム26bの特性曲線のデータを上記デジタルプリンタに登録して、階調修正を行うようにした。

【0103】その結果は、Ev (ISO100相当)で約5. 0～16. 5の撮影条件で階調再現と色再現が良好なプリント写真を作成可能であった。すなわち、露光アンダー、露光オーバーとなる撮影条件下からでも、デジタルプリンタによる階調修正で良好なプリント写真を作成できた。

【0104】上記第3実施例の室内用レンズ付きフィルムユニットと、従来のレンズ付きフィルムユニットとを用いて比較実験を行った。比較例として用いた従来のレンズ付きフィルムユニットの仕様は次の表8の通りであり、Ev 9～16の撮影が可能となっている。

【0105】

【表8】

絞り値A	F10
シャッター速度T	1/120 (SEC)
ガイドナンバーG	10 (ISO100・m)
ピントセット位置	4.5m
ISO感度S	ISO800
システム感度	5.6
$\log_2 (G^2) + \log_2 (1/T)$	13.6
a^*	-9.5
b^*	20.1
$\sqrt{((a^*)^2 + (b^*)^2)}$	22.2
$\tan^{-1} (b^* / a^*)$	115.4°

【0106】比較実験は、第3実施例および比較例の各レンズ付きフィルムユニットを用いて、それぞれE v 2～9.5の明るさの室内及び夜間（ストロボ使用）の200シーンと、E v 8.5～15.7の明るさの日中屋外の50シーンを撮影し、写真フィルム26bを現像処理した後に、上記の階調修正を行うデジタルプリンタでカラーのプリント写真を作成した。この結果、本発明を用いた第3実施例の室内用レンズ付きフィルムユニットでは、あらゆるシーンにおいて主要被写体及び背景が適切な濃度に再現されたプリント写真を得ることができ、色再現も大変に良好であった。一方、比較例として用いた従来のレンズ付きフィルムユニットでは、室内及び夜間のシーンを撮影して作成されたプリント写真は、背景が真っ暗になっているものが目立ち、全体に暗い印象であった。また、人物の階調がつぶれて白く飛んでいるプ

リント写真も散見された。

【0107】さらに、上記のようにして各レンズ付きフィルムユニットから得られたプリント写真を用い、同一シーンを撮影したプリント写真を提示し、いずれのレンズ付きフィルムユニットから得られたものが好ましいかを選択するようにして、被験者20人に官能評価を行った。この結果は、次の表9の通りであり、本発明を用いた室内用レンズ付きフィルムユニットから得られたプリント写真の方が圧倒的に高い支持を得た。この結果から本発明のレンズ付きフィルムユニット及びプリント写真作成方法がユーザに対して好ましいプリント写真を提供できることが分かる。

【0108】

【表9】

	室内用レンズ付きフィルム ユニット（第3実施例のもの）	従来のレンズ付きフィルム ユニット（比較例）
室内・夜間	98%	2%
日中屋外	87%	13%

【0109】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のレンズ付きフィルムユニットによれば、シャッター装置のシャッター速度、絞りの絞り値、写真フィルムのISO感度、スト

ロボ装置のガイドナンバーが所定の値、あるいはその組み合わせが所定の条件を満たすようにしたから、室内や夜間の屋外等で撮影を行ったときにも階調再現性、色再現性や、主要被写体と背景の濃度比が良好なプリント写

真を作成することができる。また、このようなレンズ付きフィルムユニットから得られた写真フィルムからプリント写真を作成する際に、デジタル画像処理により特性曲線の足部に対応する画像の階調を写真フィルムの特性曲線の直線部が低濃度域に延長されるようにして修正するから、露光量が多少不足する明るさの下で撮影された場合であっても、階調再現、色再現が極めて良好なプリント写真を作成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を実施したレンズ付きフィルムユニットを分解して示す分解斜視図である。

【図2】レンズ付きフィルムユニットの外観図である。

【図3】露光ユニットを分解して示す斜視図である。

【図4】デジタルプリンタの構成を示すブロック図である。

【図5】デジタルプリンタの処理手順を示すフローチャートである。

【図6】写真フィルムの特性曲線の一例を示すグラフで

ある。

【図7】第1実施例における写真フィルムの分光感度を示すグラフである。

【図8】第1実施例におけるストロボ光の分光エネルギーを示すグラフである。

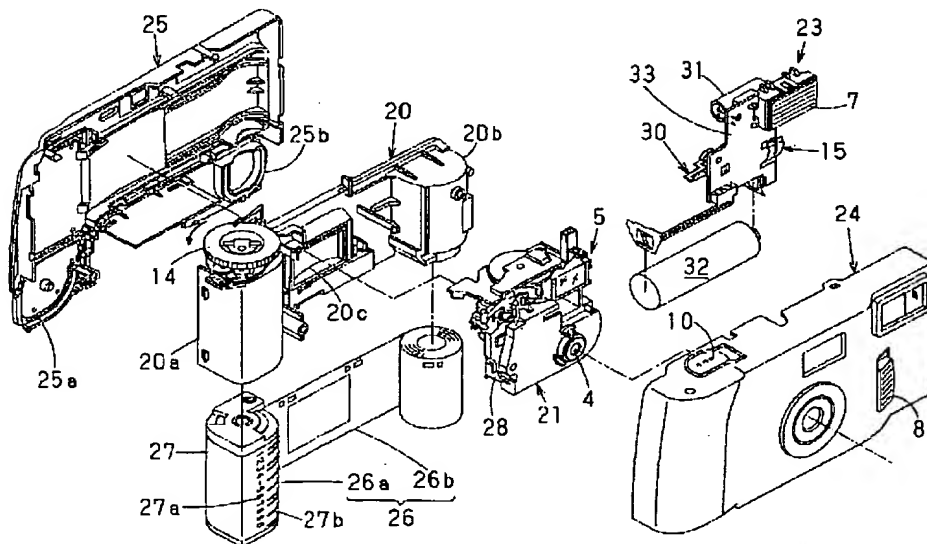
【図9】第2実施例における写真フィルムの分光感度を示すグラフである。

【図10】第2実施例におけるストロボ光の分光エネルギーを示すグラフである。

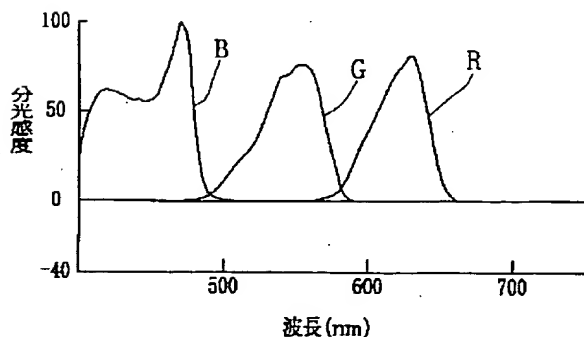
【符号の説明】

- 4 撮影レンズ
- 7 ストロボ発光部
- 23 ストロボ装置
- 26b 写真フィルム
- 36 シャッター羽根
- 41 絞り板
- 54 スキャナ
- 57 画像処理回路

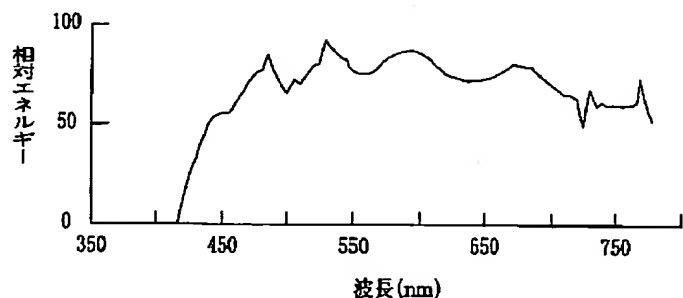
【図1】



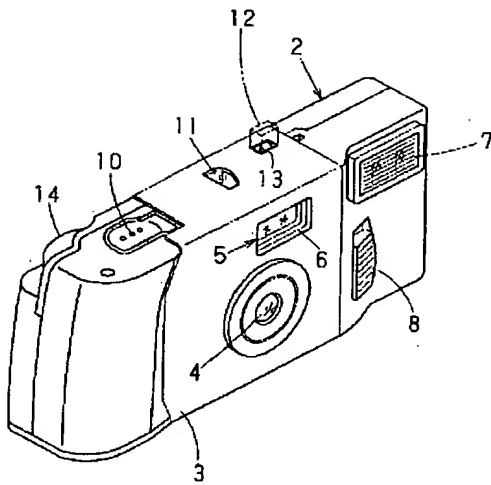
【図7】



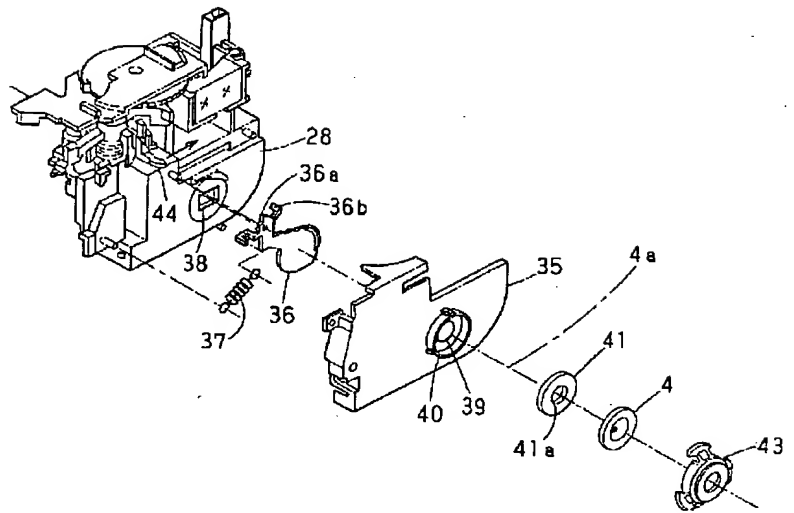
【図8】



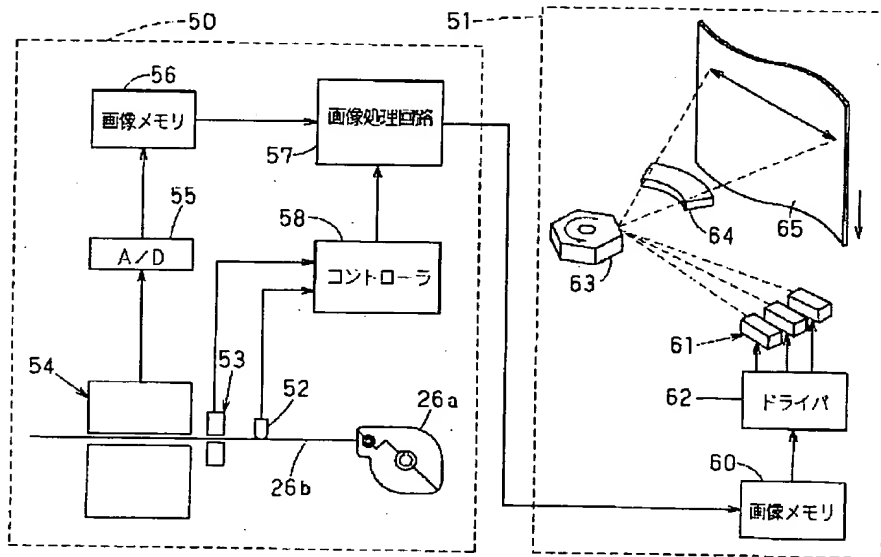
【図2】



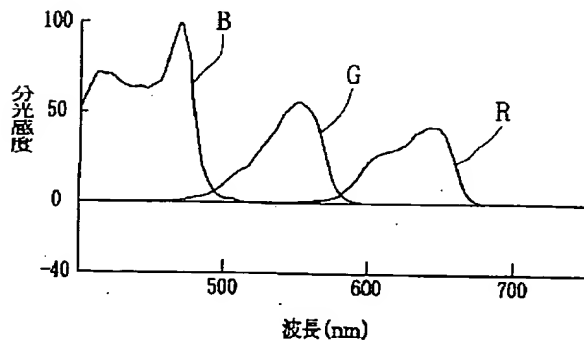
【図3】



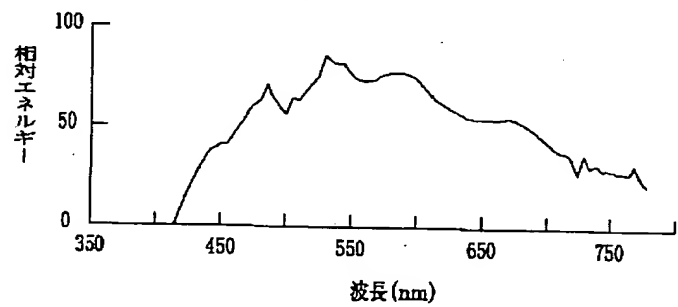
【図4】



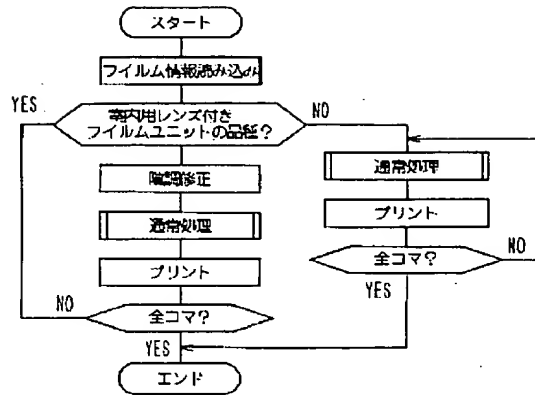
【図9】



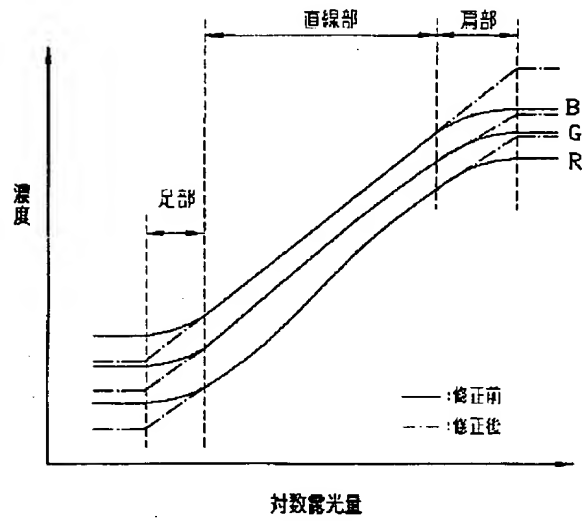
【図10】



【図5】



【図6】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.